

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-267317

(43)Date of publication of application : 26.11.1986

(51)Int.Cl.

H01L 21/22  
H01L 21/316

(21)Application number : 60-109008

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 21.05.1985

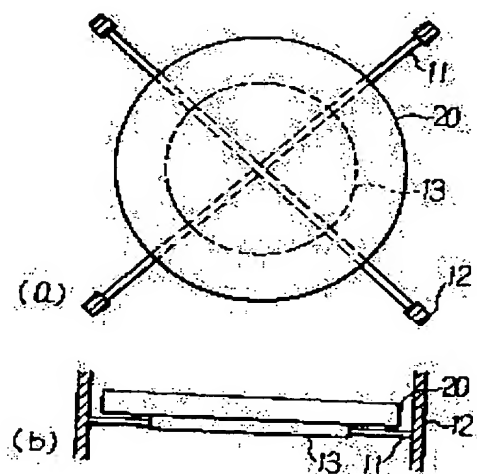
(72)Inventor : SHIRAI HIDEKI  
MATSUSHITA YOSHIAKI

## (54) BOAT FOR VERTICAL TYPE DIFFUSION FURNACE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To contrive improvement both in the yield rate and the quality of a semiconductor device by a method wherein a plurality of stages of supporting member, which supports the center part and its neighboring region of a semiconductor substrate, are provided leaving the prescribed interval between them, thereby enabling to prevent the generation of the plastic deformation such as a warpage and the like even when a high-temperature heat treatment is performed.

**CONSTITUTION:** Two beams 11 crossing at right angle with each other are fixed to a support pole 12 at their end parts, and a disc-shaped supporting material 13 is formed with the crossing part of said beams as the center point. The support pole 12, the beam 11 and the supporting member 13 are ordinarily made of quartz in order to prevent the contamination of a wafer 20, but a silicon carbide, a silicon nitride and the compound material, on which no contamination is generated, can also be used. The above-mentioned supporting member such as the supporting material 13 and the beam 11 is formed in a plurality of stages in upper vertical direction, ordinarily 10W20 stages, leaving the prescribed interval for the purpose of performing the work efficiently. In the boat to be used for said vertical type diffusion furnace, as the large downward load due to the wafer's own weight is not generated in the wafer, a plastic deformation is not generated even when a high-temperature heat treatment is performed on the large-diameter wafer.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-267317

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月26日

H 01 L 21/22  
21/3167738-5F  
6708-5F

審査請求 有 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 縦型拡散炉用ポート

⑮ 特 願 昭60-109008

⑯ 出 願 昭60(1985)5月21日

⑰ 発 明 者 白 井 秀 樹 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
 ⑱ 発 明 者 松 下 嘉 明 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
 ⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 一 雄 外2名

## 明 細 書

1. 発明の名称 縦型拡散炉用ポート

## 2. 特許請求の範囲

1. 加熱室が略垂直方向に形成された縦型拡散炉中で半導体基板を支持する縦型拡散炉用ポートであって、

前記半導体基板の中央付近を支持する支持部材が所定の間隔で略垂直方向に複数段設けられた縦型拡散炉用ポート。

2. 支持部材が略垂直方向に延びた複数の支柱に固定されたものである特許請求の範囲第1項記載の縦型拡散炉用ポート。

3. 支持部材が半導体基板の中心と一致する中心を有する板状部材である特許請求の範囲第1項記載の縦型拡散炉用ポート。

4. 支持部材が半導体基板の中心と一致する中心を有する同心円環部材である特許請求の範囲第1項記載の縦型拡散炉用ポート。

5. 支持部材が半導体基板の中心と一致する中心を有すると共に前記半導体基板の裏面を拡散炉雰囲気と接触させるための孔部を備えた板状部材である特許請求の範囲第1項記載の縦型拡散炉用ポート。

6. 支持部材が支柱間に亘された梁材により支持されて成る特許請求の範囲第3項～第5項のいずれかに記載の縦型拡散炉用ポート。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は縦型拡散炉用ポートに関するもので、特に縦型拡散炉内でシリコンウェーハを支持し酸化・拡散を行なうのに使用されるものである。

(発明の技術的背景とその問題点)

半導体装置を製造するウェーハプロセスにあつては酸化・拡散工程が重要な位置を占める。この酸化・拡散は酸化・拡散炉中で行われる。酸化・拡散炉には横型のものと縦型のものとがあるが、縦型のものは塵埃付着が少なく、均熱長が横型よ

りも長く、また専有面積が少なくて済むというすぐれた特徴を有する。

第5図は従来の縦型拡散炉用ポートを示す斜視図、第6図(a)はその要部の平面図、第6図(b)は要部の正面図であって、3箇所シリコンウェーハ20の周縁部を支持する支持片1が支柱2に3段分設けられている。この支持片の位置および個数並びに段数は適宜選択することができる。

しかしながら、このような構成においては、ウェーハの周縁部のみが支えられているため、第6図と横位置を対応させて描かれた下向き荷重図(第7図)に示されるように、ウェーハの自重により中央部での下向き荷重による応力が最大となる応力分布を示す。この下向き荷重はウェーハの口径が大きくなるほど大きい。

第8図はウェーハ中央部における下向き荷重と熱処理を行う温度における降伏応力を示したグラフ、第9図はそれらの熱処理温度におけるウェーハの変形量を示したものである。これによれば、

熱処理温度が高いほど変形の始まる降伏応力が小さく、このためウェーハ直径とともに増大する下向き荷重がこの降伏応力を越えた時点で変形が生ずることになる。第8図によれば1000℃の熱処理では直径8インチ(203.4mm)以上、1100℃の熱処理では直径6インチ(152.4mm)以上のウェーハは変形を生じ、第9図によれば同じ熱処理温度においてはウェーハ直径が増大すれば変形量も増大する傾向が見られる。これにより反り等の有害な塑性変形を生じて半導体装置の品質に悪影響を及ぼすという問題がある。

#### (発明の目的)

本発明はこのような問題を解決するためなされたもので、高温処理を行う場合にも変形を招くことなく大口径ウェーハを支持することのできる縦型拡散炉用ポートを提供することを目的とする。

#### (発明の概要)

上記目的達成のため、本発明においてはウェーハの中央部においてウェーハを支持する支持部材

- 3 -

を垂直方向に複数段設けており、ウェーハ中央部において発生するウェーハ自重による荷重を支持部材により吸収することによって熱処理時の塑性変形を防止している。

#### (発明の実施例)

以下、図面を参照しながら本発明の実施例のいくつかを詳細に説明する。

第1図は本発明にかかる縦型拡散炉用ポートの一実施例を示すもので、第1図(a)は1段分のウェーハ支持の様子を示す平面図、第1図(b)はその正面図である。

これによれば互いに直交する2本の梁11がそれぞれの端部で支柱12に固着されており、その交差部を中心として円板状の支持体13が形成されている。この支持体の直径は支持すべきウェーハ20の直径が8インチ(203.4mm)であるとすれば例えば5インチ(127mm)程度とすればよいが、ウェーハ中央付近を支持できるものであれば円形に限ることなく各種の形状を使用でき、大きさも任意に選択することができる。また、支

- 5 -

- 4 -

柱12、梁11、支持体13はウェーハ20の汚染を防止するため通常石英で製作されるが、同様に汚染を招かないシリコン炭化物、シリコン窒化物並びにこれらの複合物を使用することができる。このような支持体13および梁11による支持部材は作業の効率化のため、上方垂直方向に複数段、通常10~20段同じものが所定距離を置いて形成される。

第2図は第1図におけるウェーハ内の荷重分布を示す図であって、ウェーハ直径全域にわたって下向き荷重が大幅に減少していることがわかる。

第3図および第4図は本発明にかかる縦型拡散炉用ポートの他の実施例を示すもので、ウェーハ支持体の変形例の平面図である。

これによれば、第3図においては、ウェーハ20の中心と一致する同心円環板となっており、第4図においてはウェーハ20の中心と一致する中心を有し、3つの孔部16を有する円盤15となっている。第3図における円環内部および第4図における孔部16はその上に半導体ウェーハ

- 6 -

20が設置されたときその裏面を拡散炉内の雰囲気中にさらすことになり、この結果、裏面にも酸化膜が形成され、特に厚い酸化膜や熱膨脹率の著しく大きい被膜を形成した場合にもウェーハ内の歪発生が減少する。

このような縦型拡散炉用ポートではウェーハ内に自重による大きな下向き荷重は発生しないため、第9図に示されるように大口徑ウェーハに高温熱処理を行っても塑性変形を生じない。

以上の実施例においてはウェーハ支持体として円形のものを示したが、ウェーハ中心付近を支持し、自重による応力発生を防止できるものであれば、いかなる形成であってもよい。

また、縦型拡散炉のうちには炉体が垂直でなく傾斜して形成されているものがあるが、本発明のポートをこの傾斜角に応じた傾きをもたせるようにしてもよい。

(発明の効果)

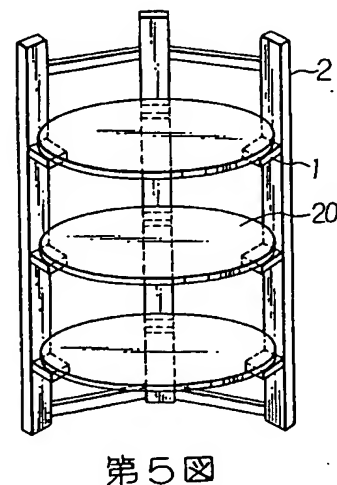
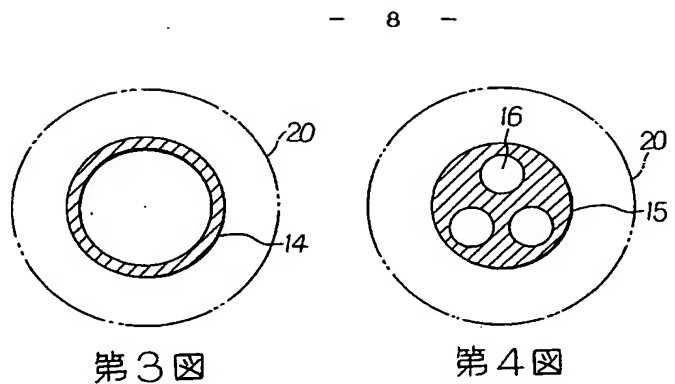
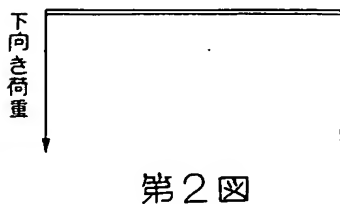
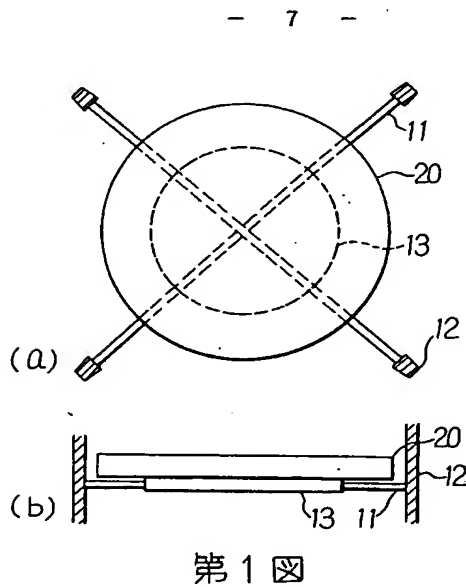
以上のように本発明によれば半導体基板の中央部付近を支持する支持部材を複数段、所定間隔で

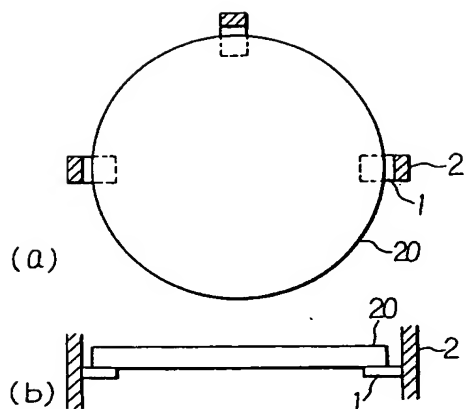
設けているので、半導体基板の自重による荷重発生が防止され、高温熱処理時にもそり等の塑性変形を招くことがなく、半導体装置の歩留り向上および品質の向上を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

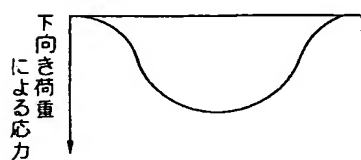
第1図は本発明にかかる縦型拡散炉用ポートの一実施例の一部の構造を示す図、第2図はこのポートを使用した場合の荷重分布を示すグラフ、第3図および第4図は本発明の他実施例を示す平面図であって、支持部材の形状を示したもの、第5図は従来のポートの構造を示す斜視図、第6図はその基板支持の様子を示す説明図、第7図は従来例における応力分布を示すグラフ、第8図および第9図は従来例におけるウェーハ直徑および処理温度と荷重並びに変形量との関係を示すグラフである。

2、12…支柱、11…梁、13、14、15…支持体、20…半導体ウェーハ。

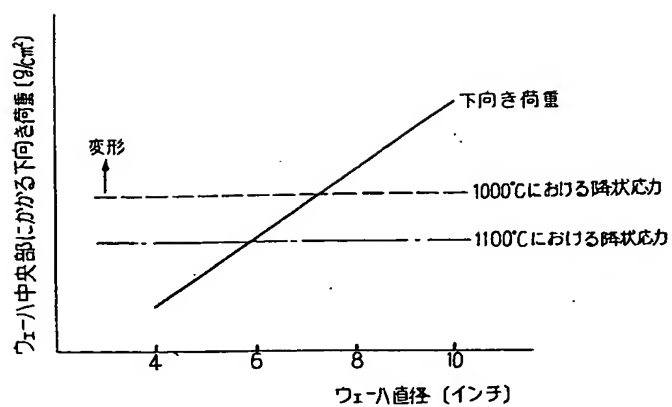




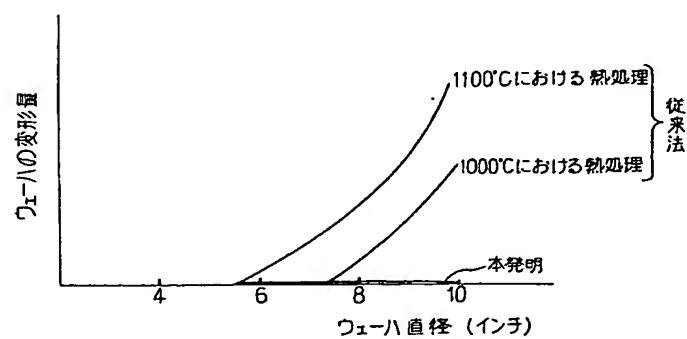
第6図



第7図



第8図



第9図